

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-56629

(43)公開日 平成5年(1993)3月5日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 M 1/00	A	8325-5H		
G 0 1 D 21/00	Q	7809-2F		
G 0 1 R 31/00		7808-2G		
G 0 4 F 10/00	Z	7809-2F		
H 0 2 J 9/00	Z	8021-5G		

審査請求 有 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-215770

(22)出願日 平成3年(1991)8月28日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 平田 昭生

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中工場内

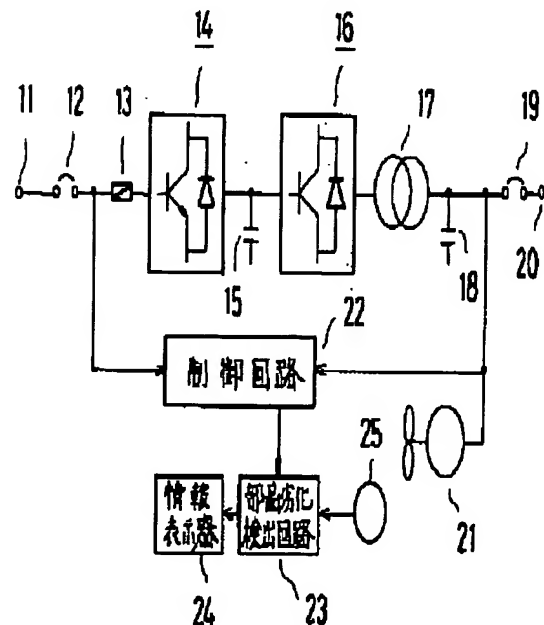
(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

(54)【発明の名称】 電力変換装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、電力変換装置自身の部品劣化などについての保守点検情報を電力変換装置内部に設けた部品劣化検出回路より出力し、部品劣化事故発生前の定期点検などで予防保全的に劣化部品を交換することができる電力変換装置を提供することを目的とする。

【構成】 産業用に使用される電力変換装置において、その装置自身や1部の使用部品について、電圧印加時間或いは運転時間の積算値が、その部品の期待寿命或いは期待点検の周期に対し比較できる部品劣化検出手段を設け、かつ電力変換装置自身の出力負荷状況或いは設置場所等に関連した環境条件信号によって、環境条件の影響を受ける部品の一部の部品の期待寿命或いは期待点検の周期を直接或いは間接的に補正する補正手段を設け、期待寿命周期或いは期待点検周期の時間以前に保守点検のための事前の保守点検情報を出力出来る電力変換装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 産業用に使用される直流を交流、交流を直流、交流を交流に変換する電力変換装置において、その装置自身や一部の使用部品について、電圧印加時間積算値或いは運転時間積算値が、その部品の期待寿命周期或いは期待点検周期に対し比較できる部品劣化検出手段を備え、かつ前記電力変換装置自身の出力負荷状況或いは設置場所の温度や湿度等に関連した環境条件信号によって、前記一部の使用部品の内環境条件の影響を受ける部品の少くとも一部の部品の期待寿命周期或いは期待点検周期を直接或いは間接的に補正する補正手段を設け、前記期待寿命周期或いは期待点検周期の所定時間以前に保守点検のための事前の保守点検情報を出力することを特徴とする電力変換装置。

【請求項2】 前記電圧印加時間積算値或いは運転時間積算値が、前記期待寿命周期或いは期待点検周期を超過した時、周期超過の保守点検情報を出力することを特徴とする請求項第1項記載の電力変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電力変換装置自身の部品劣化などについての保守点検情報を電力変換装置内部に設けた部品劣化検出回路より出力し、部品劣化事故発生前の定期点検などで予防保全的に劣化部品を交換することができる電力変換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】本発明が適用される電力変換装置の一例として、無停電電源装置があげられる。以下無停電電源装置を引用して従来技術を説明する。

【0003】無停電電源装置は、例えば東芝レビュー1991, VOL. 46, NO. 6の特集号などに述べられているように、高度情報通信システムを支えるキーコンポーネントとして、24時間、365日間稼働が要求されており、万一部品劣化などで故障停止すると、銀行のオンラインシステムの停止など社会的混乱を発生する可能性が、部品劣化などによる故障停止を防止するために、定期点検などで予防保全的に劣化部品を交換することは非常に重要である。しかし、無停電電源装置は多数の部品より構成されており、短時間の定期点検で劣化部品を調査し、交換することは不可能である。又、定期点検期間が日本共通の休日（例えば年末年始）などに集中するため、保守点検員の確保の上でも予防保全的劣化部品を調査交換することが難しい。

【0004】図4は無停電電源装置のブロック図を示す。この図で11は交流入力端子、12は入力スイッチ、13は保護ヒューズ、14は交流を直流に変換するコンバータ、15はフィルタコンデンサ、16は直流を交流に変換するインバータ、17は出力変圧器、18は交流フィルタコンデンサ、19は出力スイッチ、20は交流出力端子、21は冷却ファン、22は制御回路、SU

～SZは半導体素子、DU～DZはダイオードである。この図1で、交流入力端子11より入力した交流電力を入力スイッチ12及び保護ヒューズ13を介してコンバータ14で、半導体素子SU～SZとダイオードDU～DZの作用で直流電力に変換し、これをフィルタコンデンサ15で平滑化して、インバータ16で再び交流電力に変換し、出力変圧器17で絶縁した交流電力は交流フィルタコンデンサ18で高調波成分を除去され、出力スイッチ19を介して交流出力端子20より出力される。また冷却ファン21はコンバータ14やインバータ15の半導体素子SU～SZやダイオードDU～DZの発生熱を冷却し、制御回路22は出力する交流電力の安定化など無停電電源全体を制御する。

【0005】図4では蓄電池を図示していないが、無停電電源装置は主要部品を示すだけでも、この図に示すように沢山の部品より構成されており、例えば無停電電源装置の期待寿命を10～15年とすると、この期待寿命の期間に劣化し交換が必要となる有限寿命部品が沢山使用されている。このため個々の無停電電源装置について、それぞれの部品交換の可否を、それぞれの無停電電源装置の運転経歴より調査して、予防保全的に部品交換を行うことは不可能であり、限られた定期点検期間に限られた部品について劣化の有無を調査して、劣化部品を交換することができないのが現状である。

【0006】図4では無停電電源装置の主要部品の一部のみを図示したが、制御回路22の内部だけでも一般に数千個、コンバータ14やインバータ15の内部で数百個の部品が使用されており、それぞれの部品の寿命による劣化や絶縁耐力の低下などを全て調査することは時間的にも、保守点検員の人的な面からも非常に大変な作業である。

【0007】この為、高信頼性を要求される無停電電源装置であっても、その使用部品の劣化による故障停止を防止することができず、社会的要請である高信頼性電源としての使命を十分に達成することが難しかった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図4を引用して、従来技術を説明したように、無停電電源装置のように高信頼性を要求される電力変換装置は、その電力変換装置の期待される信頼性を発揮するために、定期点検などで劣化部品を調査して、交換し部品劣化等の故障停止を防止しなければならない。このためには劣化部品の調査を充分に行う必要があるが下記の点から出来なかった。

(1) 電力変換装置を構成する部品が非常に数多く、これら個々の部品の劣化の有無を調査するには非常に長時間かかる。

【0009】(2) 高信頼性を要求される電力変換装置であれば、それだけ停止して点検することが難しくなり、定期点検で部品劣化を調査しようとしても点検期間も少なく点検周期も長くなり、要求される信頼性と定期点検

の条件が相反する問題があった。

【0010】(3) 日本の一般的習慣として、定期点検が特定時期に集中するため、多数の電力変換装置を同時に点検して、劣化部品を予防保全的に交換することは、保守点検員の確保の面からも物理的に困難である。

【0011】(4) 電力変換装置の主要部品など（例えば冷却ファン）にセンサー（ベアリングの振動検出器）などを取付けて予防保全的に自動監視する手段も考えられるが部品価格との比較で現状技術では非常に割高となり実現困難である。

【0012】(5) 以上の点から電力変換装置の期待寿命が10～15年の間に部品の劣化による故障停止事故を定期点検での予防保全的な部品交換で防止することは、非常に難しい問題で従来技術では解決できなかった。

【0013】従って、本発明は前述の点に鑑みなされたものであって、電力変換装置の内部に設けた部品劣化検出回路の保守点検情報によって、予防保全的に部品交換を行って、部品劣化による故障停止を防止することができる信頼性の高い電力変換装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明を適用する電力変換装置は、図1にその構成を示すように、部品劣化検出回路23を設け、部品劣化検出回路23は図2にその一実施例を示すように、各使用部品の期待寿命設定器234で設定される期待寿命設定値と、各使用部品への電圧印加または電力変換装置の運転時間に対応する時間積算計233との出力を比較して、比較器236では部品交換周期の事前情報出力を、比較器237では部品交換周期の超過情報を出力し、この出力信号を電力変換装置の内部或いは外部に設けた情報表示器24に使用部品の交換周期についての保守点検情報として出力し、又、期待寿命設定器234は入力端子231より入力される環境条件信号に応じて補正器2312によって補正することを特徴とするものである。

【0015】

【作用】前述の如く構成することにより、例えば電力変換装置の或る部品の期待寿命が過去の運転実績、信頼性試験データ等から50,000時間の場合に、期待寿命設定器234を50,000時間に設定し、時間積算計233の積算時間と比較する。事前情報設定値235を5,000時間に設定すると、時間積算計233の積算時間が期待寿命時間に達する約7カ月前に比較器236でこれを検出して部品交換周期の事前情報出力を情報表示器24に表示し、予防保全による部品交換の必要性を出力することができる。又、コンデンサ等のように温度条件によって期待寿命が変化するような部品については、入力端子231より入力される環境条件信号によって、補正器2312が前記期待寿命設定器234の設定値を前記環境条件信号に対応して補正するため、環境条件

を受ける部品については、より正確な保守点検情報とすることが出来る。更に、部品交換周期の事前情報が出力されたにも拘らず約7カ月放置されると、比較器237の作用によって、部品交換周期超過の出力を表示器24に出力して、部品劣化による故障停止を防止するために速やかな部品交換を行うような働きかけを行うことができる。過去の電力変換装置の使用実績及びその電力変換装置の環境条件から、各使用部品についての期待寿命を設定することは可能な技術であり、また特定の使用部品についての絶縁抵抗値測定周期の設定なども可能であるため、主に有限寿命の部品について図2で述べたような寿命判定を行うことによって、電力変換装置の各部品についての保守点検情報を電力変換装置自身が出力表示でき、保守点検の簡略化と部品劣化による故障停止を防止できる。

【0016】

【実施例】以下本発明の一実施例を図1及び図2のブロック図を参照して説明する。図1において、23は部品劣化検出回路、24は情報表示器、25は温度計であり、図4と同一番号で表示した他の回路構成要素は同一機能の回路構成要素でありその説明は省略する。又図1の部品劣化検出回路23の機能を説明するために、図2を引用して説明する。図2は部品劣化検出回路23の具体的一例を示すブロック図である。

【0017】図2において、231は入力端子、232は時計回路、233は時間積算計、234は期待寿命設定値を設定する期待寿命設定器、235は事前情報設定値を設定する事前情報設定器、236、237は比較器、238、239は出力端子で2310はリセット端子、2311は入力端子、2312は補正器である。

【0018】次に、図1、図2を参照して本発明の作用を説明する。前述の図4と同一の無停電電源装置において、部品劣化検出回路23と情報表示器24を本発明では設けているが、図2で、部品劣化検出回路23の作用として、入力端子231より各部品の電圧印加時間或いは各部品の運転時間に対応する信号を入力する。時計回路232の信号と入力端子231の信号より時間積算計233が各部品の電圧印加時間或いは運転時間を積算する。期待寿命設定器234でそれぞれの部品の過去の運転実績や信頼性試験データより求めた期待寿命時間を設定する。又、期待寿命時間よりどれ位前に事前情報を出すかの時間設定値を事前情報設定器235で設定する。

【0019】期待寿命設定器234の設定時間に対して、時間積算計233の積算時間が事前情報設定器235の設定値だけ少ない値になると、比較器236がこれを検出して出力端子238に事前情報を出力する。また時間積算計233の積算時間が期待寿命設定器234の設定値に等しくなるとこれを比較器237で検出して、出力端子239に部品交換周期超過したことを出力する。

【0020】これら出力端子238又は239の出力信号を情報表示器24で表示することにより、各部品の交換についての事前情報を出力し、また部品交換がされず期待寿命周期が超過すると、部品交換周期超過の出力表示を行うことができる。部品交換が行われるとリセット端子2310より信号が入力され時間積算計233がリセットされるため部品交換と共に時間積算計233の積算時間が零にされ、再び同様に作用する。

【0021】前述の如く期待寿命設定器234の出力と時間積算計233の積算値を比較器236又は237で比較する時、例えば温度計25より入力端子2311を介して補正器2312に入力した環境条件信号によって、少なくとも1部の部品について期待寿命設定器234に設定した期待寿命周期を補正する。例えば図1の無停電電源装置において、冷却ファン21のベアリング寿命は一般に2万時間から3万時間程度であり、温度計25で検出した温度条件で補正器2312を介して期待寿命周期を補正する必要はない。無停電電源装置にはこのように温度条件の影響を受けない部品も多く使用されているが、例えばフィルタコンデンサ15に使用されるような電解アルミニウムコンデンサ等は使用環境での温度条件が10°C変ると部品寿命も大幅に変化する。例えば同一条件の使用で周囲温度が25°Cから35°Cに上昇すると、部品の期待寿命周期は概略半減する。又同様に温度条件の影響を受け易い部品としてはコンバータ14やインバータ16の半導体素子やダイオード等もある。このような部品の周囲温度で期待寿命の値が変化する部品の少くとも一部については、図2に示すように入力端子2311より入力した環境条件信号と時計回路232の信号より、その部品の平均温度を求めて、期待寿命設定器234の期待寿命周期の設定値を補正す。このように補正器2312によって補正された期待寿命周期の設定値と時間積算計233の積算値を比較器236又は237と比較して、環境条件の影響を受ける部品の少くとも一部については前記事前情報や周期超過の保守点検情報を部品劣化検出回路23より出力することが出来る。

【0022】本発明の部品劣化検出回路23の作用をより理解し易くするため、図3を引用して説明する。図3で横軸は部品の電圧印加時間或いは運転時間T、縦軸は時間積算計233の積算時間Hとする。又部品(A)の期待寿命周期をA1、部品(B)の期待寿命周期をB1とする。更に、積算時間A2及びB2でそれぞれ部品交換の事前情報を出力する積算時間とする。時刻t0で無停電電源装置を運転開始して、時間積算計233の積算時間が時刻t1で部品(A)の部品交換の事前情報設定値A2に達するまで、時刻t1より部品(A)についての部品交換の事前情報を出力する。時刻t12で期待寿命周期A1を超えるため、部品(A)の交換周期超過の表示を開始し、時刻t13で部品(A)が交換されたため、これらの表示はリセットされ、この時点より時間積算計233はリ

セットされた後再び時間の積算を開始して、同様に時刻t14で部品(A)の部品交換事前情報を出力し再び部品(A)の期待寿命周期A1になる以前の時刻t15で部品(A)を交換すると、再びこの時点で時間積算計233の積算時間がリセットされる。

【0023】部品(B)についても同様に時間積算計233の積算時間がB2となる時刻t21で部品(B)の交換の事前情報を出力し、積算時間がB1になる時刻t22から部品交換周期超過の情報を出力する。このように、部品毎に期待寿命設定器234にて期待寿命周期を設定し、事前情報設定器235に例えば5000時間を設定して $A1 - A2 = B1 - B2 = 5000$ とすると、部品(A)及び部品(B)についてそれぞれの部品について約7カ月前に事前情報を出力することができる。

【0024】無停電電源装置の期待寿命期間以内に部品交換が必要な部品の少くとも1部の部品について、部品交換の事前情報をその部品の期待寿命周期の前に出力し、その部品の保守点検情報を部品劣化検出回路23の作用で得ることができる。この結果、有限寿命の部品は部品劣化検出回路23の出力した保守点検情報を利用して保守点検を簡略化し、確実に行うことができる。

【0025】本発明の一実施例として、前述の説明で、期待寿命設定器234は有限寿命部品の部品劣化に対する期待寿命周期を設定するとして説明したが、無停電電源装置自身の絶縁抵抗値測定周期や装置内部の清掃やネジ締付部の点検周期等を設定して、保守点検情報を同様に出力しても良く、本発明では期待寿命設定器234で設定する設定内容を特に限定するものではなく、保守点検情報に関係する設定値であれば良い。

【0026】尚、前述説明は、電力変換装置として無停電電源装置を例に説明したが、可変電圧可変周波数電源としての電力変換装置、無効電力補償用に使用される電力変換装置、直流送電、周波数変換用として使用される電力変換装置等一般産業用で使用される、直流を交流、交流を直流、交流を交流に変換する電力変換装置に適用出来るものである。

【0027】又、本発明では、発明の要旨を理解しやすくするためにハードロジック構成の部品劣化検出回路23や情報表示器24として説明を行ったが、これら部品劣化検出手段や情報表示手段をハードロジック構成に限定するものではなく、例えばマイクロコンピュータを使用したソフト処理などによって部品劣化検出手段などを構成することもでき、このような種々の変形例によって、無停電電源装置自身或いはその部品について、期待寿命周期や保守点検周期の事前情報やその周期超過情報を出力することが出来る。

【0028】更に、情報表示器24あるいは情報表示手段を装置内部に設けるか装置外部に設けるかも本発明では限定するものではなく、保守点検情報を把握できる構成であればよい。

【0029】更に又、図1では温度計25を図示して、使用部品の周囲温度の平均値をもって、補正器2312の作用で期待寿命周期或いは保守点検周期を補正することを述べたが、周囲温度の平均値の他に無停電電源装置の出力負荷容量や設置場所の湿度条件、又は機械的振動の有無、有毒ガスの有無などの単独或いは組合わせによる環境条件信号によって使用部品の少くとも一部について期待寿命周期或いは保守点検周期と、時間積算計233の積算値との比較を補正する方式であれば良く本発明では補正器2312で前記周期を直接補正するか、前記積算値を補正して間接的に前記周期を補正するかを限定するものではない。

【0030】本発明の他の実施例として、使用部品の全てについて図2により説明した期待寿命周期の事前情報や周期超過情報を出力するのではなく、類似の期待寿命周期の部品は一括して、或いは制御回路基板等の回路単位等で保守点検情報を出力するようにしても本発明の効果と同様に得ることができることは説明するまでもなく明らかである。その他本発明の要旨を変更しない範囲で種々設計変更して実施出来るものである。

【0031】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば以下の効果を得ることが出来る電力変換装置を提供できる。

【0032】(1) 電力変換装置の構成部品数が非常に多くても、個々の主要部品や同種部品単位或いは回路単位等で、部品劣化や保守点検の事前情報を期待寿命周期或いは期待点検周期以前に環境条件信号で少くとも一部の部品について補正した事前情報として出力できる。

【0033】(2) この結果、期待寿命周期或いは期待点検周期以前に保守点検のための事前情報が出力されるから、交換部品の準備などの事前準備が可能になり、短時間での保守点検が、保守点検情報を利用して行うことができる。

【0034】(3) 又、電力変換装置の部品の期待寿命周期や期待点検周期を超えても保守が行われなかった部品についてはその周期超過の保守点検情報を出力表示できるから電力変換装置のユーザ側でも、これらの保守点検情報を利用して、保守点検計画を設定し、速かに処置することができる。

【0035】(4) 電力変換装置の使用部品の部品品質の

バラツキが非常に少なくなって来ている中に本発明では環境条件によって期待寿命周期や期待点検周期が少くとも一部の部品に対して補正して、保守点検情報を出力するため、本発明の実施によって、各部品について予防保全を行っても、各部品にセンサーを設けて予防保全を行うより安価で容易で信頼性良く部品の予防保全をおこなうことができ、電力変換装置の期待寿命の期間、前記保守点検情報を利用して適切な保守点検を行い信頼性の高い電力変換装置として運用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電力変換装置の一実施例を単線結線で示したブロック図。

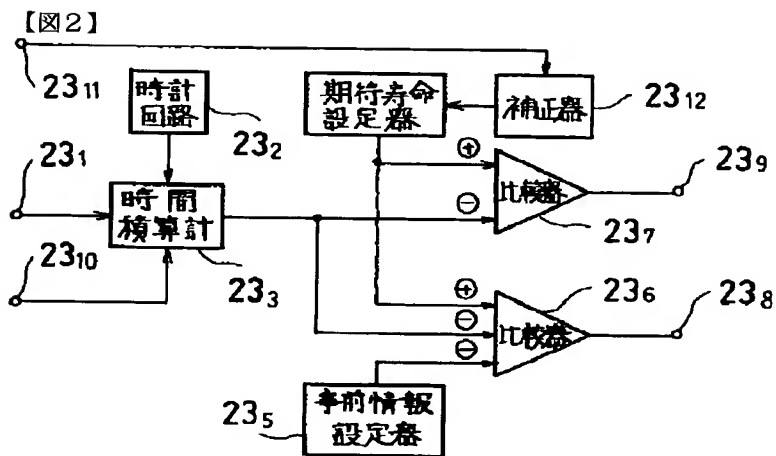
【図2】本発明で使用する部品劣化検出回路の一実施例を示すブロック図。

【図3】本発明で使用する部品劣化検出回路の作用を説明するための図。

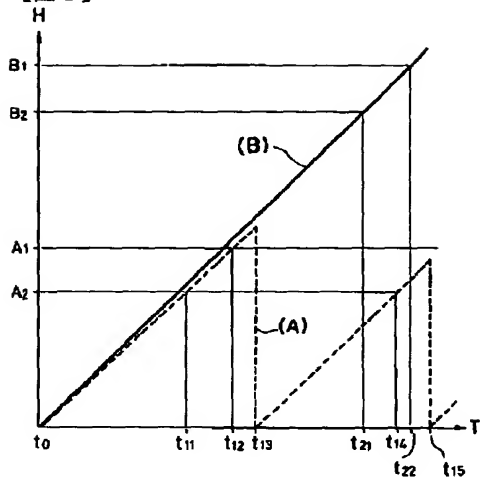
【図4】従来の電力変換装置の構成図。

【符号の説明】

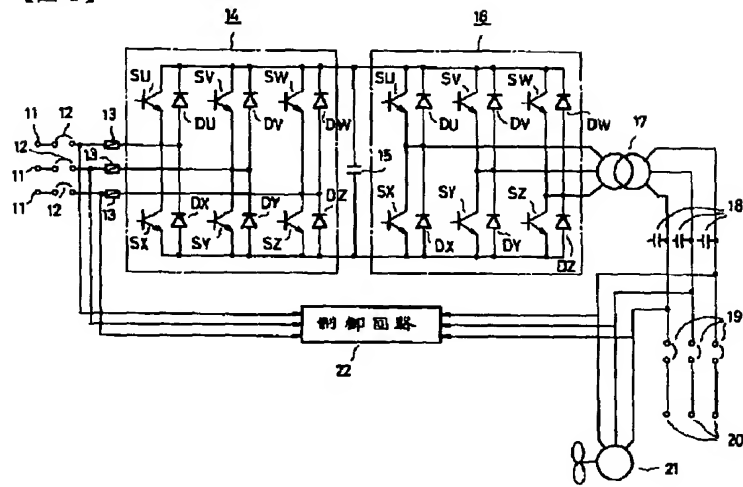
11	…交流入力	12	…入力スイッチ
13	…保護ヒューズ	14	…コンバータ
15	…フィルタコンデンサ	16	…インバータ
17	…出力変圧器	18	…ACフィルタコンデンサ
19	…出力スイッチ	20	…交流出力
21	…冷却ファン	22	…制御回路
23	…部品劣化検出回路器	24	…情報表示器
25	…温度計	SU～SZ	…半導体素子
DU～DZ	…ダイオード	231	…入力端子
232	…時計回路計	233	…時間積算計
234	…期待寿命設定値	235	…事前情報設定値
236	…比較器	237	…比較器
238	…出力端子	239	…出力端子
2310	…リセット端子	2311	…入力端子
2312	…補正器		



【図3】



【図4】



POWER CONVERTER

Patent Number: JP5056629

Publication date: 1993-03-05

Inventor(s): HIRATA AKIO

Applicant(s): TOSHIBA CORP

Requested Patent: ☐ JP5056629

Application Number: JP19910215770 19910828

Priority Number(s):

IPC Classification: H02M1/00; G01D21/00; G01R31/00; G04F10/00; H02J9/00

EC Classification:

Equivalents: JP2065286C, JP7110131B

Abstract

PURPOSE:To exchange parts in a preventive maintenance manner, and to obviate trouble stoppage due to deterioration of the parts by installing a part deteriorating detector and outputting an output signal from the detector to an information indicator mounted inside or outside a power converter as maintenance inspection information regarding the exchange period of the parts used.

CONSTITUTION:Signals corresponding to the voltage applying time of each part or the operating time of each part are input from an input terminal 231 by a part deterioration detector 23. When the integrated time of a time integrating meter 233 reaches a value, where only the set value of a pre-information setter 235 is reduced, to the set time of an exposed lifetime setter 234, a comparator 236 detects the reduction of the integrated time and outputs pre-in formation to an output terminal 238. When the integrated time of the time integrating meter 233 is equalized to the set value of the expected lifetime setter 234, the equalization of the integrated time is detected by a comparator 237, and the excess of a partexchange period is output to an output terminal 239. These output signals are indicated by an information indicator 24, and pre-infor mation regarding the exchange of each part is output.

Data supplied from the esp@cenet database - I2